

Komunitas bentik invertebrata pada substrat artifisial di Danau Maninjau, Sumatra Barat

Benthic invertebrates community in artificial substrates in Lake Maninjau, West Sumatra

IMROATUSHSHOOLIKHAH^{1,✉}, AIMAN IBRAHIM¹, JOJOK SUDARSO²

¹Pusat Penelitian Limnologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong, Bogor 16911, Jawa Barat.

Tel.: +62-21-8757071, ✉email: imroa@limnologi.lipi.go.id

²UPT Loka Alih Teknologi Penyehatan Danau Maninjau. Jl Raya Lubuk Basung-Bukittinggi, Tanjung Raya, Agam 26471, Sumatera Barat

Manuskrip diterima: 17 Oktober 2018. Revisi disetujui: 22 Maret 2019.

Abstrak. *Imroatushshoolikhah, Ibrahim A, Sudarso J. 2019. Komunitas bentik invertebrata pada substrat artifisial di Danau Maninjau, Sumatra Barat. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 5: 340-346.* Zona litoral merupakan bagian produktif dari perairan danau. *Buoyant Fish Attractor* (BFA) atau Rumpon Terapung adalah teknologi yang dipasang di zona litoral Danau Maninjau, Sumatra Barat, dalam upaya menyediakan mikrohabitat baru bagi biota akuatik. Salah satu biota penting yang dipantau dalam sistem rumpon terapung ini adalah kelompok invertebrata. Kelompok tersebut khususnya insekta akuatik, menjadi sumber makanan bagi ikan-ikan lokal di perairan Danau Maninjau. Substrat artifisial untuk invertebrata berdimensi 21 cm x 30 cm x 7 cm dirakit di tiga BFA pada bagian dasar dengan jarak sekitar ± 70 cm dari permukaan perairan dan $\pm 1,5$ m dari dasar perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas invertebrata yang mengkoloni substrat artifisial di zona litoral Danau Maninjau. Pengambilan contoh invertebrata dilakukan pada bulan Juli hingga September 2018 pada tiga substrat. Contoh invertebrata disaring menggunakan filter, kemudian diawetkan dengan formaldehid 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, terdapat total 17 taksa bentik invertebrata ditemukan pada substrat artifisial. Secara umum, kelompok tersebut meliputi Crustacea, Insekta, Oligochaeta, Moluska, dan Euhirudinea. Crustacea (Ostracoda) merupakan pengkoloni utama substrat artifisial. Keragaman invertebrata yang ditemukan tergolong rendah dengan nilai indeks Diversitas Shannon-Wiener berkisar antara 0,241-0,696, sedangkan indeks Evenness berkisar antara 0,285-0,77. Indeks similaritas Bray-Curtis menunjukkan bahwa bentik invertebrata pengkoloni tiga substrat artifisial memiliki tingkat kesamaan cukup besar. Dapat disimpulkan bahwa substrat artifisial yang dipasang di zona litoral Danau Maninjau mampu menciptakan mikrohabitat baru bagi invertebrata khususnya Crustacea (Ostracoda) dan Insekta.

Kata kunci: Danau Maninjau, invertebrata, substrat artifisial

Abstract. *Imroatushshoolikhah, Ibrahim A, Sudarso J. 2019. Benthic invertebrates community in artificial substrates in Lake Maninjau, West Sumatra. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 5: 340-346.* The littoral zone is a productive part of the lake. *Buoyant Fish Attractor* (BFA) is a technology that is installed in the littoral zone of Lake Maninjau in an effort to provide a new microhabitat for aquatic biota. One of the important biotas monitored in this BFA system is an invertebrate group. The group, especially the insect, is a source of food for local fish in Lake Maninjau. Artificial substrate for invertebrates with dimensions of 21 x 30 x 7 cms was assembled in three of the base BFA with a distance of about ± 70 cm from the surface of the water and ± 1.5 m from the bottom of the water. This study aims to determine the structure of invertebrate communities that colonize artificial substrates in the littoral zone of Lake Maninjau. Invertebrate sampling is carried out from July to September 2018 on each artificial substrate attached to the BFA. Benthic invertebrates samples are filtered, then preserved with 10% of formaldehyde. The results showed that there were a total 17 taxa of benthic invertebrates found on artificial substrates which attached in BFA. The group consists of Crustaceans, Insects, Oligochaetes, Molluscs, and Euhirudinea. Crustaceans (Ostracods) are the main colonizers of artificial substrates. The diversity of benthic invertebrates found was relatively low with the Shannon-Wiener Diversity index, ranged between 0.241 to 0.696, While the Evenness index ranged between 0.285 to 0.77. The Bray-Curtis similarity index showed that the benthic invertebrates who colonized three artificial substrates have a considerable degree of similarity. It can be concluded that, the artificial substrates which installed in the littoral zone of Maninjau Lake is capable of creating new microhabitat for invertebrates, especially Crustaceans (Ostracoda) and Insects.

Keywords: Lake Maninjau, invertebrates, artificial substrates

PENDAHULUAN

Zona litoral merupakan bagian tepian danau dan masih dapat menerima cahaya matahari sehingga menciptakan mikrohabitat bagi biota perairan (Wetzel 2001). Kondisi tersebut menjadikan kawasan litoral produktif, dimana

algae dan makrofit dapat hidup di ekosistem perairan danau, serta menjadi *feeding*, *spawning*, dan *nursery ground* khususnya bagi populasi ikan (Zalewski 2002; Mbalassa et al. 2015). Kondisi zona litoral yang baik, sangat penting dalam mendukung keberlangsungan hidup biota dan produktivitas danau. Oleh karena itu, upaya

perlindungan dan perbaikan zona litoral sangat diperlukan untuk ekosistem danau, khususnya pada danau-danau yang mengalami degradasi kualitas.

Danau Maninjau merupakan danau yang bernilai ekologis dan ekonomis. Danau tersebut menjadi sumber perikanan, sumber pembangkit tenaga listrik (PLTA), sumber irigasi, dan pariwisata bagi masyarakat. Dari sisi perikanan tangkap, Danau Maninjau memiliki potensi ikan lokal seperti ikan bada, hampala, asang, dan gariang (Said et al. 2010; Yuniarti et al. 2010). Namun beberapa saat terakhir, ikan bada yang memiliki nilai ekonomis tinggi mengalami penurunan populasi (Lukman 2017). Hal ini diduga terkait dengan kondisi kualitas danau.

Danau Maninjau diketahui menjadi salah satu danau prioritas pemerintah pada periode tahun 2015-2019 (Hadi 2017). Kondisi beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa Danau Maninjau telah mengalami penurunan kualitas baik kondisi air maupun biotanya. *Blooming algae* dan kematian ikan massal sering terjadi seperti pada tahun 2014 sebanyak 50 ton ikan mati dalam keramba jaring apung, kemudian 100 ton pada 2017, dan 160 ton pada tahun 2018 (Akbar 2017; Murdaningsih 2018). Hal tersebut menjadi indikator bahwa danau dalam kondisi yang tidak sehat.

Salah satu upaya yang dilakukan dalam penyehatan danau adalah dengan penyehatan bagian zona litoral melalui suatu teknologi konservasi insitu Rumpon Terapung (*Buoyant Fish Attractor/BFA*). Sistem ini bertujuan untuk memperbaiki zona litoral yang berperan penting sebagai habitat ikan dan biota lainnya, spawning dan nursery ground bagi anakan ikan (Zohary and Gasith 2014). BFA ini diharapkan menyediakan ruang atau memperluas mikrohabitat bagi biota akuatik. Salah satu kelompok biota akuatik penting yang perlu diperhatikan adalah bentik invertebrata. Komunitas bentik invertebrata atau zoobentos merupakan kelompok invertebrata yang hidup di dasar perairan atau menempel pada substrat (Sudarso dan Wardiatno 2015). Komunitas tersebut memiliki peran penting di zona litoral (Winfield 2004), baik dalam rantai makanan maupun sebagai indikator kualitas air (Boorthroyd dan Dickie 1989; Massar et al. 2017). Berdasarkan ukurannya, zoobentos dibedakan menjadi mikrobentos (ukuran <0,1 mm), meiobentos (ukuran 0,1-0,5 mm), dan makrobentos (>0,5mm) (Sudarso dan Wardiatno 2015). Khusus kelompok Insekta akuatik, merupakan sumber makanan bagi ikan-ikan lokal di perairan Danau Maninjau seperti ikan bada dan hampala (Yuniarti et al. 2010). Ikan bada termasuk ikan yang bernilai ekonomis di Maninjau. Ikan bada di Danau Maninjau termasuk dalam *Rasbora argyrotaenia*. Ikan ini sebenarnya juga ditemukan di daerah lain, dengan nama lokal yang berbeda (Sulistiyarto 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi struktur komunitas bentik invertebrata di substrat artifisial pada BFA. Penelitian bentik invertebrata khususnya terkait dengan substrat artifisial sudah banyak dilakukan, baik untuk mempelajari suksesi maupun biomonitoring (Boorthroyd dan Dickie 1989; Loke et al. 2010; Massar et al. 2017; Santos et al. 2016)

BAHAN DAN METODE

Deskripsi lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Danau Maninjau, Kanagarian Sungai Batang, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Substrat artifisial untuk monitoring bentik invertebrata berdimensi 30 cm x 21 cm x 7 cm berisi ijuk dan dirakit pada bagian dasar BFA, yakni sekitar ±70 cm dari permukaan air danau. Substrat ini dipasang pada bulan April 2018 dan dilakukan pengamatan pada bulan Juli hingga September 2018 yang merepresentasikan musim kemarau.

Pengambilan contoh

Pengambilan substrat artifisial yang berisi bentik invertebrata dilakukan dengan cara menyelam. Contoh invertebrata diambil dari substrat artifisial ijuk yang terpasang di ketiga BFA, yakni substrat 1 dari BFA 1, substrat 2 dari BFA 2, dan substrat 3 dari BFA 3. Contoh kemudian disaring dengan filter berpori berukuran 0,3 µm.

Contoh bentik invertebrata kemudian diawetkan dengan menggunakan larutan formaldehid 10% dan diidentifikasi di Laboratorium Fisiologi dan Avertebrata, Pusat Penelitian Limnologi LIPI. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan Stereomikroskop dan trinocularmikroskop (berpedoman pada Epler 2001; Kathman dan Brinkhurst 1999; Merrit dan Cummins 1996; Yule dan Sen 2004). Pengukuran kualitas air juga dilakukan diantaranya oksigen terlarut (DO), temperatur, pH, Total pospat dan Orto pospat.

Analisis data

Analisis data komunitas bentik invertebrata meliputi jumlah taksa, kelimpahan, keragaman, keseragaman, dan similaritas. Indeks keragaman Shanon-Wiener, indeks keseragaman, dan indeks Similaritas Bray-Curtis dianalisis dengan menggunakan software MVSP 3.22.

Kelimpahan

Kelimpahan didefinisikan sebagai jumlah individu per satuan luas.

$$Di = \frac{ni}{A}$$

Dimana:

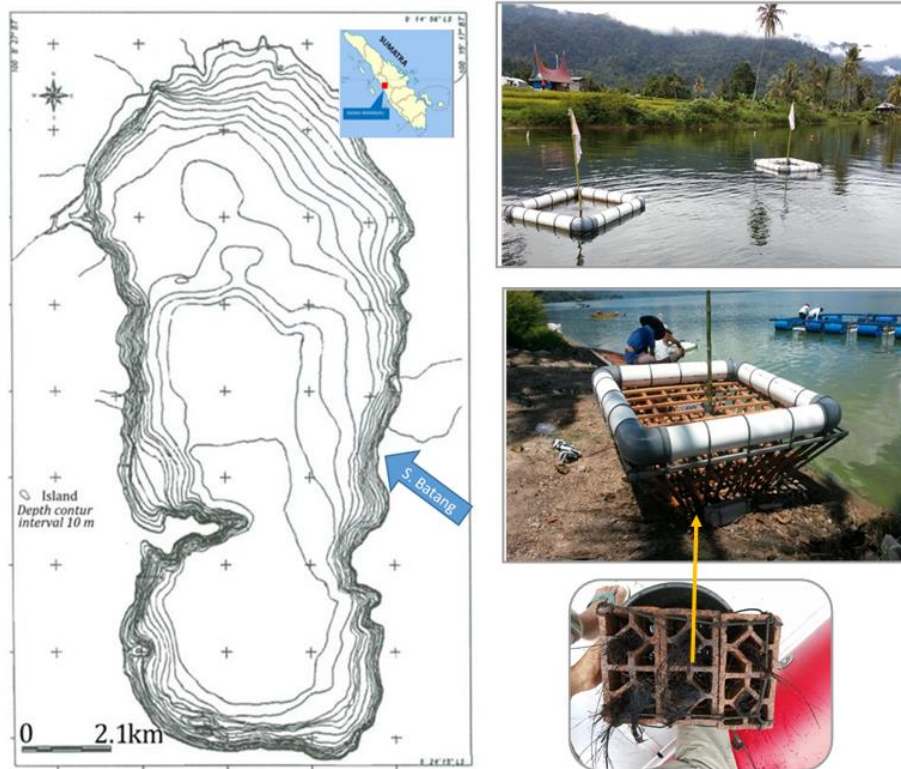
Di: kelimpahan individu jenis ke-i

ni: jumlah individu jenis ke-i

A: luas substrat pengambilan contoh

Indeks keragaman

Keragaman bentik invertebrata pada substrat dihitung dengan Indeks Diversitas Shanon-Wiener (Krebs 1978). Nilai Indeks <1 menunjukkan bahwa keragaman rendah; nilai indeks 1<H<3 menunjukkan keragaman komunitas sedang; sedangkan H>3 menunjukkan bahwa keragamannya tinggi (Sudarso dan Wardiatno 2015).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Danau Maninjau, Kanagarian Sungai Batang, Kabupaten Agam, Sumatera Barat

$$H' = - \sum_{i=1}^s Pi \log_2 Pi$$

atau

$$H' = - \sum \frac{ni}{N} \log_2 \frac{ni}{N}$$

Dimana:

- H': Indeks Diversitas Shanon-Wiener
- S : jumlah spesies
- Pi : proporsi total sampel dari contoh (Krebs 1978)

Indeks keseragaman

$$J = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Dimana:

- J': indeks keseragaman (Evenness index)
- H': indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
- S: jumlah spesies (Krebs 1978)

Similaritas Bray-Curtis

$$B = \frac{\sum [Xij - Xik]}{\sum [Xij + Xik]}$$

Dimana:

- B: ukuran ketidaksamaan Bray-Curtis
- Xij, Xik: jumlah individu spesies ke-i dalam setiap contoh
- N: jumlah spesies dalam contoh
- Koefisien similaritas ditentukan dengan 1-B (Krebs 1978).

Pada penelitian ini, Indeks keanekaragaman Shanon-wiener, indeks keseragaman/ Evenness, dan Indeks Similaritas Bray-Curtis dianalisis dengan software MVSP 3.22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Taksa dan kelimpahan

Berdasarkan hasil pengamatan bentik invertebrata pada bulan Juli hingga September 2018, Total terdapat 17 taksa bentik invertebrata yang ditemukan secara keseluruhan pada tiga substrat artifisial BFA. Secara umum, bentik invertebrata yang ditemukan termasuk dalam kelompok Insekta akuatik, Crustacea kecil (Ostracoda), Gastropoda, Oligochaeta, dan Euhirudinea. Jumlah taksa yang ditemukan bervariasi di setiap substrat yang dapat diamati pada Gambar 2.

Pada substrat 1, terdapat 7-9 taksa bentik invertebrata yang ditemukan selama pengamatan pada bulan Juli-September 2018. Pada substrat 2, terdapat 7 taksa di bulan Juli 2018 dan 8 taksa di bulan Agustus 2018. Pada bulan September 2018, pengambilan contoh invertebrata tidak dilakukan pada substrat 2 disebabkan substrat tersebut mendapat perlakuan. Adapun taksa yang ditemukan-pada substrat 3 relatif lebih banyak dibandingkan substrat 1 dan 2, yakni sebanyak 10-12 taksa.

Distribusi temporal

Pengamatan secara temporal menunjukkan bahwa terdapat 10 taksa yang selalu ditemukan baik pada bulan Juli, Agustus, maupun September 2018, yakni Odonata, Ephemeroptera, Chironomidae, *Synaptonecta*, *Dolerocypris*, Philomedidae, *Gyraulus*, *Amerianna*, Oligochaeta dan *Helobdella*.

Kelimpahan

Secara umum, total kelimpahan bentik invertebrata yang ditemukan di ketiga substrat artifisial selama pengamatan berkisar antara 1917-25556 individu/m² per bulan. Pengamatan secara temporal terhadap kelimpahan menunjukkan tren peningkatan bentik invertebrata di bulan Agustus 2018, lalu mengalami penurunan pada bulan September 2018. Taksa yang dominan hadir di ketiga substrat dari bulan Juli- September 2018 adalah Philomedidae dan *Dolerocypris*. Keduanya merupakan Crustacea kecil (Ostracoda) (Gambar 3).

Selain Crustacea Ostracoda (*Dolerocypris* dan Philomedidae), komposisi per bulan menunjukkan bahwa larva insekta yakni larva Chironomidae memiliki kelimpahan relatif yang cukup tinggi dibandingkan taksa lainnya.

Indeks diversitas dan evenness

Indeks Diversitas Shanon-Wiener berkisar antara 0,241-0,696, menunjukkan bahwa keragaman bentik invertebrata berkisar rendah hingga sedang. Bentik invertebrata pada substrat 1 relatif lebih beragam dibanding substrat 2 dan 3. Keragaman cenderung menurun pada bulan Agustus 2018. Adanya kelompok yang mendominasi yakni Crustacea kecil (Ostracoda) diduga menyebabkan rendahnya keragaman pada substrat Fish Attractor. Adapun indeks kemerataan (Evenness) berkisar antara 0,285-0,77. Hal ini menggambarkan bahwa setiap taksa tersebar kurang merata hingga hampir merata baik di substrat 1, 2, maupun 3.

Indeks Bray-Curtis

Tingkat kesamaan komunitas yang mengkoloni ketiga substrat selama periode penelitian telah dianalisis dengan uji similaritas Bray-Curtis. Uji similaritas kelimpahan invertebrata antar substrat dilakukan secara terpisah. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada bulan Juli 2018, bentik invertebrata yang mengkoloni substrat 1, 2, dan 3 memiliki tingkat kesamaan yang cukup kuat (koefisien similaritas

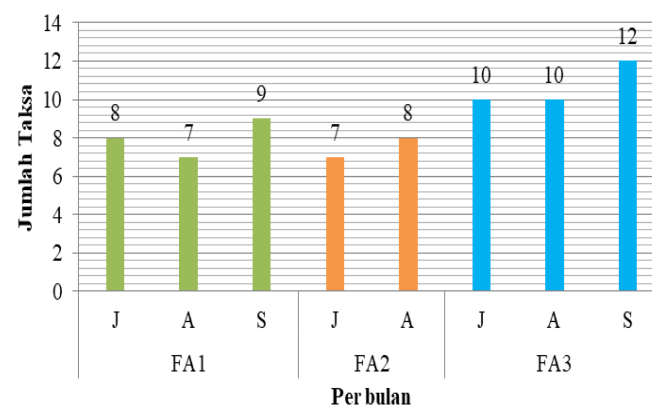
Bray-Curtis =0,96), artinya bentik invertebrata pada ketiga substrat hampir sama. Adapun tingkat kesamaan pada bulan Agustus 2018 (antar substrat 1,2, dan 3) dan September (antara substrat 1 dan 3) cukup rendah atau dapat dikatakan bahwa kelimpahan bentik invertebrata pada ketiga substrat tidak sama (koefisien <0,5).

Kualitas air

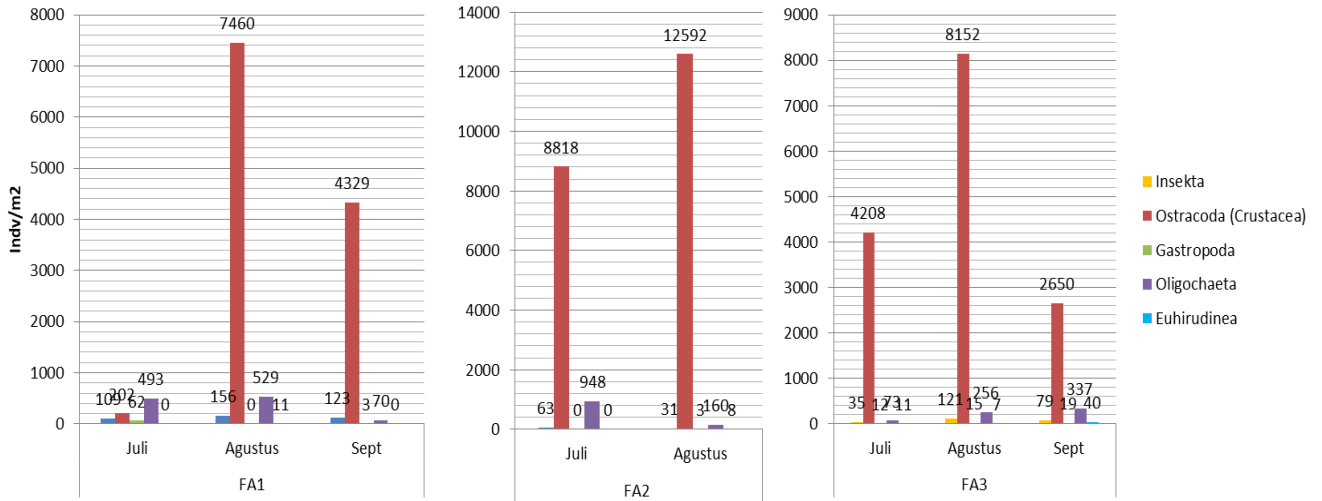
Hasil pengukuran parameter kualitas air terhadap konsentrasi oksigen terlarut (DO), temperatur, pH, Total pospat dan Orto pospat dapat diamati pada Gambar 6.

Tabel 1. Taksa bentik invertebrata pada substrat artifisial Fish Attractor

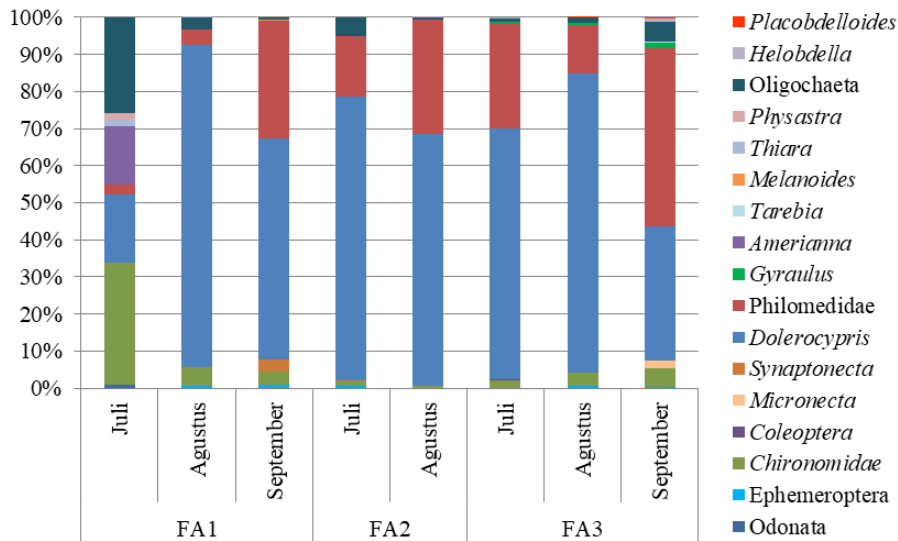
Bentik invertebrata		Juli	Agustus	September
Grup	Taksa			
Insekta akuatik	Odonata	+	+	+
	Ephemeroptera	+	+	+
	Chironomidae	+	+	+
	Coleoptera	+	-	-
	<i>Micronecta</i>	-	+	+
Ostracoda (Crustacea)	<i>Synaptonecta</i>	+	+	+
	<i>Dolerocypris</i>	+	+	+
Gastropoda	<i>Philomedidae</i>	+	+	+
	<i>Gyraulus</i>	+	+	+
	<i>Amerianna</i>	+	+	+
	<i>Melanoides</i>	-	+	+
	<i>Thiara</i>	+	-	-
	<i>Physastra</i>	+	-	-
	<i>Tarebia</i>	-	-	+
Oligochaeta	Oligochaeta	+	+	+
Euhirudinea	<i>Helobdella</i>	+	+	+
	<i>Placobdelloides</i>	-	+	+



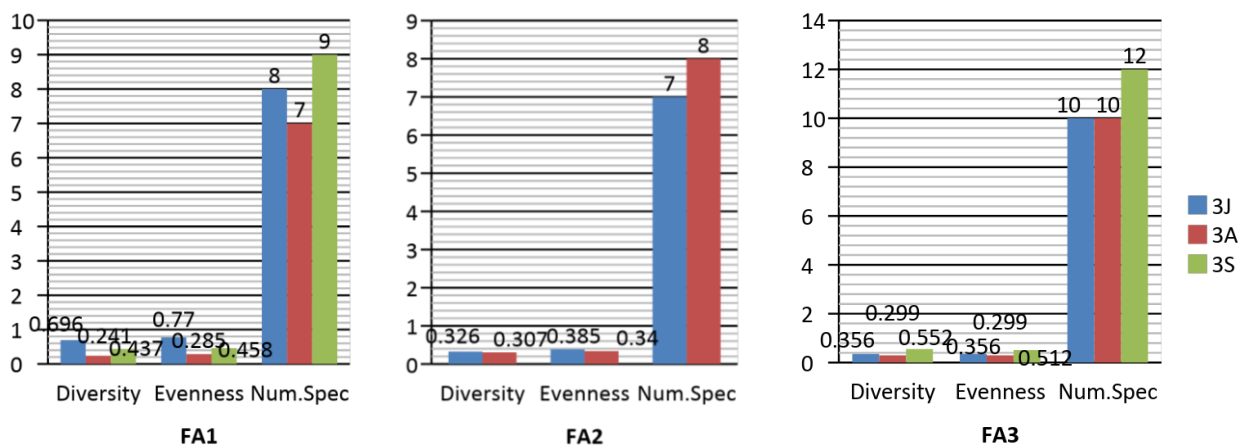
Gambar 2. Jumlah taksa pada substrat artifisial BFA. Keterangan: FA 1,2,3 = substrat artifisial BFA 1,2,3. J = Juli, A = Agustus, S = September



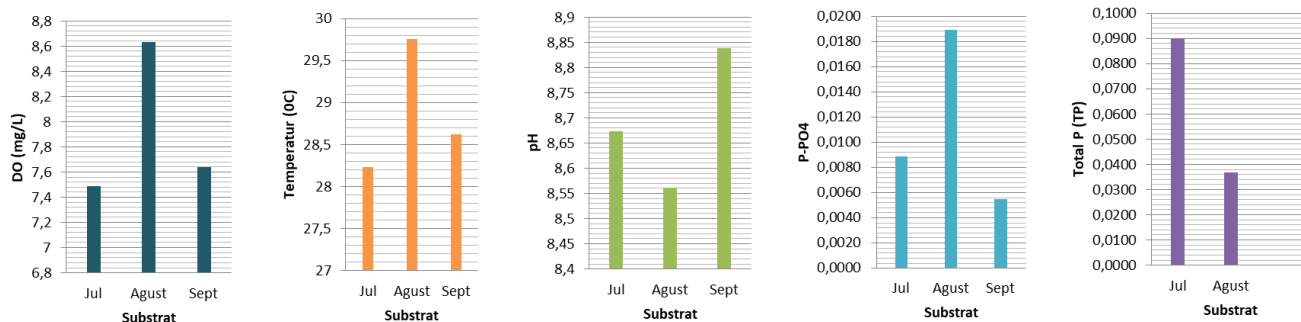
Gambar 3. Jumlah Individu per m² kelompok Invertebrata di substrat artifisial *Fish Attractor*



Gambar 4. Komposisi (kelimpahan relatif) per taksa



Gambar 5. Indeks Diversitas Shanon-Wiener dan Evenness Indeks



Gambar 6. Kondisi kualitas air sekitar substrat artifisial Danau Maninjau, Sumatera Barat

Pembahasan

Substrat artifisial bentik invertebrata yang dipasang pada *Buoyant Fish Attractor* di zona litoral Danau Maninjau merupakan modifikasi antara material organik (ijuk aren) dan inorganik roster dari tanah liat. Material organik diketahui efektif sebagai habitat bagi bentik karena bersifat lebih alami dan memungkinkan dalam ketersediaan nutrisi (Loke et al. 2010; Santos et al. 2016). Pengamatan terhadap substrat mulai dilakukan pada bulan Juli 2018 atau bulan ketiga setelah instalasi hingga bulan September 2018. Substrat tersebut dihuni oleh baik mikro maupun makrobentik invertebrata yang cukup bervariasi. Mikro maupun makrobentik invertebrata yang ditemukan bersifat epifauna, yakni bentik invertebrata yang hidup menempel pada substrat. Crustacea kecil yakni Ostracoda merupakan kelompok paling dominan yang ditemukan selama penelitian. Adapun famili Ostracoda yang ditemukan selama penelitian yaitu Cyprididae dan Philomedidae.

Berdasarkan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Ostracoda dari kelompok Cypris, memiliki toleransi yang luas terhadap berbagai stres di lingkungan perairan (Fernandez et al. 2016). Ostracoda menunjukkan korelasi positif terhadap parameter kualitas air khususnya konsentrasi fosfat dan berkorelasi negatif dengan pH (Moorthy et al. 2005). Umumnya, Ostracoda air tawar lebih menyukai habitat dengan pH alkalin dibanding asam (Ruiz et al. 2013). Hal ini yang diduga menyebabkan tingginya kelimpahan Ostracoda di Danau Maninjau. Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan kisaran konsentrasi pospat (p-pospat) antara 0,0089-0,018 mg/L, sedangkan Total pospat (TP) berkisar antara 0,036-0,09 mg/L. Adapun pH berkisar antara 8,56 hingga 8,83, yang menunjukkan bahwa kondisi perairan Danau Maninjau sekitar substrat artifisial bersifat alkalin. Kondisi Danau Maninjau relatif kaya nutrisi bila dilihat dari frekuensi ledakan populasi mikroalga (*blooming algae*). Peristiwa tersebut sering terjadi pada beberapa tahun lalu dengan peristiwa terakhir terjadi pada bulan April 2018. Frekuensi *blooming algae* pada tahun ini relatif berkurang bila dibandingkan beberapa tahun lalu.

Ostracoda juga lebih menyukai perairan dengan temperatur hangat dibandingkan temperatur suhu rendah (Altinsach et al. 2014). Rerata temperatur air Danau Maninjau sekitar substrat adalah $28 \pm 0,64$ °C. Adapun kisaran konsentrasi oksigen terlarut sekitar substrat berkisar

antara 7,49-8,63 mg/L. Ostracoda menunjukkan kisaran toleransi yang luas terhadap konsentrasi oksigen terlarut (Dugel et al. 2008). Berdasarkan *feeding habit*, Ostracoda termasuk *filtering collector*. Sumber makanan Ostracoda seperti *Heterocypris* adalah berupa detritus organik, perifiton, zooplankton seperti Cladocera, dan juga Chlorophyta atau Cyanobacteria (Altinsach et al. 2014; Fernandez et al. 2016). Oleh karena itu, Danau yang bersifat eutrofik dengan konsentrasi Cyanobacteria yang tinggi, sangat mungkin untuk dikoloni oleh Ostracoda.

Kelompok lain yang memiliki komposisi (kelimpahan relatif) cukup tinggi adalah Oligochaeta dan Insekta. Oligochaeta cenderung menyukai kondisi perairan dengan konsentrasi pospat yang tinggi dan cenderung menurun pada saat danau mulai bersifat oligotropik (Jimenez et al. 2011). Adapun Insekta yang ditemukan pada substrat artifisial terdapat 5 kelompok, yang meliputi Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Coleoptera, dan Diptera (Chironomidae). Larva Chironomidae memiliki kelimpahan paling tinggi dibandingkan dengan insekta lainnya, namun secara umum kelimpahan insekta masih relatif lebih rendah bila jika dibandingkan Crustacea kecil (Ostracoda). Rendahnya kelimpahan maupun jenis taksa insekta dapat disebabkan oleh dominansi Ostracoda terutama kelompok *Dolerocypris*, yang mengkoloni substrat artifisial sebagai mikrohabitat baru. Ostracoda yang dominan diduga menjadi kompetitor utama bagi Insekta pada niche substrat tersebut. Selain itu, rendahnya kelimpahan kelompok Insekta di substrat artifisial juga dapat disebabkan tingginya tingkat predasi oleh predator dari tingkat tropik yang lebih tinggi yakni ikan. Insekta diketahui sebagai sumber makanan bagi ikan Bada (*Rasbora*) (Yuniarti et al. 2010). Namun keterkaitan insekta dan ikan pada substrat ini perlu dikaji lebih lanjut. Penelitian terhadap ikan dengan jenis yang sama (*Rasbora*) di Kalimantan Tengah juga menunjukkan pola yang sama, dimana bahwa ikan jenis *Rasbora* memang memiliki kebiasaan memakan jenis insekta (Sulistiyarto 2012). Selain bada, juga terdapat jenis ikan asli lain di Danau Maninjau yakni ikan Hampala (*Hampala macrolepidota*) yang juga memakan insekta (Yuniarti et al. 2010). Dengan demikian, kehadiran Insekta pada substrat artifisial ini sangat berpotensi menjadi pakan alami bagi ikan sehingga pada akhirnya akan membentuk rantai makanan pada mikrohabitat baru di zona litoral Danau Maninjau.

Dalam kesimpulan, substrat artifisial yang dipasang pada *Buoyant Fish Attractor* (BFA) atau Rumpon Terapung di zona litoral Danau Maninjau mampu menciptakan mikrohabitat baru bagi komunitas mikro maupun makrobentik invertebrata. Total terdapat 17 taksa invertebrata yang ditemukan, dimana sebanyak enam kelompok merupakan insekta. Kelompok ini berpotensi menjadi sumber makanan bagi kelompok ikan di zona litoral. Komunitas bentik invertebrata relatif lebih melimpah pada bulan Agustus 2018. Penelitian ini memerlukan kajian lebih lanjut terkait hubungan antara bentik invertebrata dengan kondisi lingkungan dan predasinya oleh kelompok ikan guna mengetahui dinamika bentik invertebrata pada substrat artifisial tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Laela Sari yang telah membantu preparasi contoh bentik invertebrata di laboratorium dan Bapak Ira Akhdiana yang telah membantu selama bekerja di lapangan. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Nofdianto atas masukan yang diberikan selama penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar R. 2017. 100 Ton ikan mati di keramba jaring apung Danau Maninjau. <https://news.okezone.com/read/2017/12/04/340/1824820/10-0-ton-ikan-mati-di-keramba-jaring-apung-danau-maninjau>.
- Altinsach S, Altinsach S, Pacal FP. 2014. Species composition and distribution of ostracods (Crustacea, Ostracoda) in some lakes and lagoons (Kocaeli and Sakarya, Turkey). *J Entomol Zool Stud* 2 (5): 182-192.
- Boorthroyd IKG, Dickie BN. 1989. Macroinvertebrate colonisation of perspex artificial substrates for use in biomonitoring studies. *N Z J Mar Freshw Res* 23 (4): 467-478.
- Dugel M, Küllkölyüoğlu O, Kılıç M. 2008. Species assemblages and habitat preferences of Ostracoda (Crustacea) in Lake Abant (Bolu, Turkey). *Belg J Zool* 138 (1): 50-59.
- Epler JH. 2001. Identification Manual for The Larval Chironomidae (Diptera) of North & South Carolina. A Guide to The Taxonomy of the Midges of The Southeastern United States Including Florida. Special Publication Sj2001-SO13(North Carolina Departement of Environment and Natural Resources: Raleigh NC, and St Johns River Water Management District : Palatka, FL).
- Fernandez R, Nandini S, Sarma SSS, Castelanoz-Paez ME. 2016. Demographic responses of *Heterocypris incongruens* (Ostracoda) related to stress factors of competition, predation and food. *J Limnol* 75(1): 31-38. DOI: 10.4081/jlimnol.2016.1367.
- Hadi DW. 2017. KLHK Pulihkan 15 Danau Prioritas Nasional. Dalam Siaran Pers Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup. http://ppid.menlhk.go.id/siaran_pers/browse/608
- Jimenez A, Rennie MD, Sprules WG, Rose JL. 2011. Temporal changes in the benthic invertebrate community of Lake Simcoe, 1983–2008. *J Gt Lakes Res* 37 (2011) 103–112.
- Kathman RD, Brinkhurst RO. 1999. Guide to The Freshwater Oligochaetes. Aquatic Resources Center, USA.
- Krebs CJ. 1978. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row Publisher, New York.
- Loke LHL, Clews E, Low EW, Belle CC, Todd PA, Eikaas HS, Peter KLN. 2010. Methods for sampling benthic macroinvertebrates in tropical lentic systems. *Aquat Biol* 10: 119–130.
- Lukman. 2017. Perkembangan pemanfaatan dan penelitian ikan bada (*Rasbora Argyrotaenia*) di Danau Maninjau. *Warta Iktiologi* 1(1): 24-27.
- Massar R, Etsedaoui A, Ferssiwi A, Aouji A, Bitar A. 2017. Study of the colonization of benthic macro invertebrate of Sidi Moussa lagoon (Atlantic Coast-Morocco): Use of an artificial device. *J Mater Environ Sci* 8 (2): 4434-4443.
- Mbalassa M, Nhsombo M, Kateyo M E, Chapman L, Eftire J, Bwnika G. 2015. Identification of migratory and spawning habitats of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) in Lake Edward - Ishasha River watershed, Albertine Rift Valley, East Africa. *Int J Fish Aquat Stud* 2 (3): 128-138.
- Merritt RW, Cummins KW. 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Kendal/Hunt Publishing C., Dubuque, Iowa, USA.
- Moorthy N, Elayaraja P, Ramanibai R. 2005. Studies on sediment characteristics of Madhurantakam Lake, Tamilnadu, India. *Turk J Zool* 29 : 249-254.
- Murdaningsih D. 2018. 160 Ton Ikan di Danau Maninjau Mati. <https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/18/02/08/p3tdq0368-160-ton-ikan-di-danau-maninjau-mati>
- Ruiz F, Abad M, Bodergat AM, Carbonel P, Lazaro JR, Regalado MLG, Toscano A, Garcia EX, Prenda J. 2013. Freshwater ostracods as environmental tracers. *Intl J Environ Sci Technol* 10:1115–1128
- Said DS, Haryani GS, Lukman, Triyanto, Mayasari N, Hamdani A, Sutrisno, Sari L. 2010. Perkembangan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) Danau Maninjau-Sumatera Barat pada habitat ex-situ. *Pros Sem Nas Limnol* V: 712-722. Pusat Penelitian Limnologi LIPI, Bogor.
- Santos LB, Bruno CGC, Santos JC. 2016. Colonization by benthic macroinvertebrates in two artificial substrate types of a Riparian Forest. *Acta Limnologica Brasiliensia* 28: e24. <http://dx.doi.org/10.1590/s2179-975x3616>
- Sudarso J, Wardiatno Y. 2015. Penilaian Mutu Status Sungai dengan Indikator Makrozoobentos. Pena Nusantara, Jember.
- Sulistiyarto B. 2012. Hubungan panjang berat, faktor kondisi, dan komposisi makanan ikan saluang (*Rasbora argyrotaenia* Blkr) di dataran banjir Sungai Rungan, Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 1 (2): 62-66.
- Winfield JJ. 2004. Fish in the littoral zone: ecology, threats and management. *Limnologica* 34: 124-131.
- Wetzel RG. 2001. *Limnology: Lake and River Ecosystems*. 3rd ed. Academic Press, San Diego. 1006 pp.
- Yule CM, Sen YH. 2004. Freshwater Invertebrates of The Malaysian Region. Academy of Science Malaysia, Kuala Lumpur.
- Yuniarti I, Sulastri, Sutrisno. 2010. jaring-jaring makanan di Danau Maninjau. *Pros Sem Nas Limnol* V: 135-144. Pusat Penelitian Limnologi LIPI, Bogor.
- Zalewski M. 2002. Guideline For Integrated Management of The Watershed: Phytoecology and Ecohydrology. IETC Freshwater Management Series-Issue 5. United Nations Environment Programme, Shiga, Japan. P 192.
- Zohary T, Gasith A. 2014. The Littoral Zone. *Aquat Ecol* 6. 517-532. 10.1007/978-94-017-8944-8_29.